Canadian Grain Commission
Commission canadienne des grains

Quality of western Canadian flaxseed 2000

James K. Daun
Program Manager
Oilseeds and Pulses

Contact: Douglas R. DeClercq

Tel: 204 983-3354
Email: ddeclercq@cgc.ca
Fax: 204 983-0724

Grain Research Laboratory
Canadian Grain Commission
1404-303 Main Street
Winnipeg MB R3C 3G8
http://www.cgc.ca

Canada

Table of contents

Summary	2
Introduction	3
Weather and production review	4
Harvest survey samples	6
Quality of 2000 flaxseed	7
Oil content	8
Protein content	9
Free fatty acid content	9
Fatty acid composition	10
Methods • Oilseeds	11

Tables

Table 1 • No. 1 Canada Western flaxseed Quality data for 2000 harvest survey	2
Table 2 • No. 1 Canada Western flaxseed Fatty acid composition for 2000 harvest	2
Table 3 • Seeded area and production for western Canadian flaxseed	5
Table 4 • No. 1 Canada Western flaxseed Quality data for 2000 harvest survey by province	7
Table 5 • No. 1 Canada Western flaxseed Fatty acid composition and free fatty acid for 2000 harvest survey by province	7
Table 6 • No. 1 Canada Western flaxseed Comparison of 2000 harvest survey quality data with recent export shipments	8

Figures

Figure 1 • Map of western Canada showing traditional growing area for flaxseed	3
No. 1 Canada Western flaxseed Oil content of harvest survey samples, 1990–2000	8
No. 1 Canada Western flaxseed Protein content of harvest survey samples, 1990–2000	9
No. 1 Canada Western flaxseed Free fatty acid content of harvest survey samples, 1990–2000	9
No. 1 Canada Western flaxseed Linolenic acid content of harvest survey samples, 1990–2000	10
No. 1 Canada Western flaxseed Iodine value of harvest survey samples, 1990–2000	10

Summary

The Canadian Grain Commission (CGC) harvest survey of western Canadian flaxseed shows average oil content and iodine value for 2000. The iodine value is one unit higher and the oil content is 0.1% higher than the 10-year means. Protein content, however, is 0.4% lower than average.

Compared to 1999, the oil content, 44.1%, is slightly higher and the protein content, 22.4%, is significantly higher. Although oil content is similar to last year, the linolenic acid content, 58.9%, is lower in 2000, resulting in an iodine value of 194–two units lower than in 1999.

Table 1 • No. 1 Canada Western flaxseed
Quality data for 2000 harvest survey

Quality parameter	2000	1999	1990–99 Mean
Oil content[1], %	44.1	43.9	44.0
Protein content[2], %	22.4	21.8	22.8
Free fatty acids, %	0.3	0.2	0.2
Iodine value	194	196	193
Linolenic acid content, % in oil	58.9	59.6	58.1

[1] Dry matter basis
[2] N x 6.25; dry matter basis

Table 2 • No. 1 Canada Western flaxseed
Fatty acid composition for 2000 harvest survey

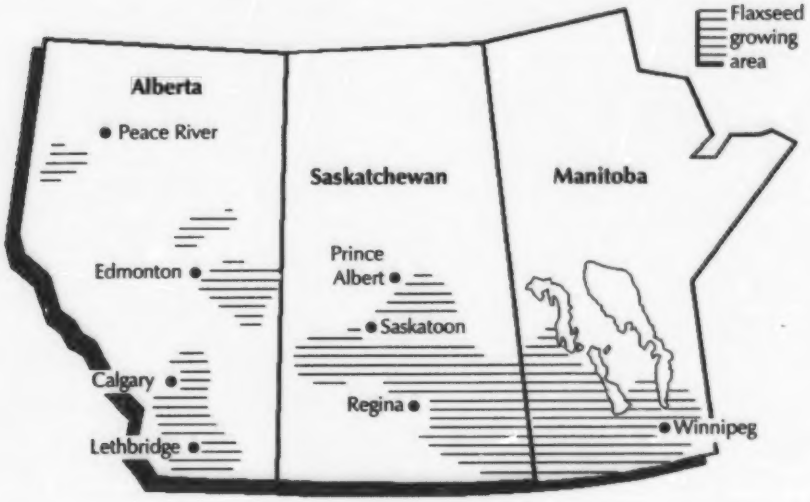
Fatty acid, % in oil	2000	1999	1990–99 Mean
	%	%	%
Palmitic	5.4	5.4	5.3
Stearic	3.2	3.1	3.2
Oleic	17.9	17.1	18.0
Linoleic	14.2	14.7	14.6
Linolenic	58.9	59.6	58.1

[1] Percentage of total fatty acids in the oil including palmitic (C16:0), stearic (C18:0), oleic (C18:1), linoleic (C18:2), and linolenic (C18:3)

Introduction

This report presents quality data and information based on the Canadian Grain Commission (CGC) 2000 harvest survey of western Canadian flaxseed. Quality data presented includes oil, protein and free fatty acid content, the fatty acid composition, and the iodine value of harvest survey samples. Quality data are based on analyses of flaxseed samples submitted to the Grain Research Laboratory (GRL) throughout the harvest period by producers, grain companies and oilseed crushing plants. The map shows the traditional growing areas for flaxseed in western Canada.

Figure 1 • Map of western Canada showing traditional growing area for flaxseed



Source: Flax Council of Canada

Weather and production review

Weather review

The Weather and Crop Surveillance department of the Canadian Wheat Board provided the weather review for the 2000 harvest survey.

Seeding

Seeding on the Prairies in 2000 was completed in early June, and the average seeding date was approximately two weeks earlier than normal.

Early seeding was a welcome contrast to the delays experienced during seeding in 1999. Because of warmer than normal temperatures and dry conditions during April and the first half of May, seeding began early and was completed quickly, especially in Manitoba and Alberta. Close to half of the crop in Alberta and over three-quarters of the crop in Manitoba was in the ground by the second week of May. While seeding was slightly slower in Saskatchewan, it was nevertheless earlier than normal.

Soil moisture was significantly below normal in southern and eastern Alberta and western Saskatchewan due to a lack of precipitation during the fall and winter. Although parts of this area received precipitation in the second half of May, drought conditions persisted in southern Alberta and parts of western Saskatchewan throughout the growing season.

Growing conditions

Cooler temperatures during the second half of May and most of June slowed early crop development. Some of the benefits of early seeding were lost to slow growth during this period. Temperatures were 1–5°C below normal across the Prairies during the month of June. Cooler temperatures helped minimize crop stress in southern Alberta and western Saskatchewan.

Precipitation during June ranged from significantly above normal in the eastern Prairies to well below normal in southern Alberta. Dry regions of western Saskatchewan received rainfall during the month of June, considerably reducing the size of the area affected by drought. Remaining dry areas were concentrated in the west-central region of the province, where soil moisture levels only partially recovered.

Temperatures during July increased to near normal levels improving crop development. Frequent, heavy rainfall covered a good portion of the Prairies during July, with exceptional amounts reported in various locations in the eastern Prairies. While the cloudy weather that accompanied the rainfall slowed crop development slightly, crops were on average one week ahead of schedule by the end of the month. Rains during July caused concerns about disease development in crops, especially in the eastern growing areas. Southern Alberta, however, received only 3–7 mm of moisture during July. The dry weather combined with the warm temperatures caused significant stress to crops, eventually resulting in significantly lower than normal yields in the region. Scattered frosts during the middle of July in northeastern and east central Saskatchewan caused some damage to flowering oilseed and cereal crops.

Harvest conditions

The harvest began during the first two weeks in August in Manitoba and Alberta where crops were seeded early and matured quickly. Elsewhere in Alberta and southern Saskatchewan, most of the crops were not ready to harvest until the third week in September. Weather during September was poor for harvesting. Below normal temperatures, i.e., 1–2°C, and moderate to heavy rainfall persisted throughout the month. Particularly damaging was a heavy and widespread rainfall across the Prairies during the first weekend in September. Combined with damp conditions during the following weeks, it caused some cereal and oilseed crops to sprout. Severe frost during the third week in September caused some damage to crops in the Peace River region.

Production and grade information

Table 3 shows western Canadian farmers planted 595 000 hectares of flaxseed in 2000, which was a 26% decrease from last year's area. The 2000 yield estimate of 1200 kg/ha was lower than both the 1300 kg/ha reported in 1999 and the 10-year mean of 1302 kg/ha. With less planted area and a drop in yield, total flaxseed production in western Canada is down 32% to 694 000 tonnes according to estimates by Statistics Canada reported in *Field Crop Reporting Series No. 8*, December 5, 2000. Saskatchewan accounted for 68% of production in 2000 and Manitoba for 30%. Alberta produced only 2%, down from nearly 4% in 1999.

Table 3 • Seeded area and production for western Canadian flaxseed

	Seeded area[1] thousand hectares		Production[1] thousand tonnes		Average production[2] thousand tonnes
	2000	1999	2000	1999	1990–99
Manitoba	176	210	206	272	328
Saskatchewan	405	567	470	711	471
Alberta	14	32	18	39	40
Western Canada	**595**	**809**	**694**	**1022**	**838**

[1] Source—*Field Crop Reporting Series, No. 8*, December 5, 2000, Statistics Canada
[2] Source—*Field Crop Reporting Series*, revised final estimates for 1990–99

Harvest survey samples

Flaxseed samples for the Canadian Grain Commission harvest survey are collected from producers, grain handling offices and oilseed crushing plants across western Canada. The samples are cleaned to remove dockage prior to testing. The samples are analyzed for oil, protein and iodine value using a NIRSystems 6500 scanning near-infrared spectrometer, calibrated to and verified against the appropriate reference method. Composite samples are used for free fatty acids and fatty acid composition analyses. Composites are prepared by combining No.1 Canada Western (CW) samples by province.

This year's harvest survey included 306 samples, of which 283 were graded No.1 CW flaxseed. Manitoba contributed 96 samples and Saskatchewan 197 samples during the harvest period from September 1 to December 15, 2000. Only five samples were received from Alberta reflecting the more than 50% drop in seeded area in Alberta compared to the 26% decrease in flax acreage across the Prairies. Weighting factors used to calculate provincial and western Canadian means are derived from the previous five-year average production for each crop district and this year's provincial production estimates in Statistics Canada's *Field Crop Reporting Series No. 8*, December 5, 2000.

Acknowledgments

The CGC acknowledges the cooperation of flaxseed producers, grain handling offices, and oilseed crushing plants in western Canada for supplying the samples of flaxseed harvested in 2000, and the Weather and Crop Surveillance department of the Canadian Wheat Board for providing the review of the 2000 growing season. The CGC recognizes Industry Services grain inspectors for grading the damaged harvest survey samples and GRL staff for conducting the analyses and preparing the report.

Quality of 2000 flaxseed

Tables 4 and 5 show detailed information on the quality of western Canadian flaxseed harvested in 2000. The number of harvest survey samples collected from each province may not represent the actual production or grade distribution. However, there were sufficient samples to provide good quality information for each province. To calculate western Canadian averages, provincial averages are weighted by the Statistics Canada production estimate and the estimate of grade distribution.

Oil and protein content give quantitative estimates of the value of the seed as a source of oil and of the resulting meal as a source of protein for animal feed. Iodine value is a measure of the overall unsaturation of the oils and is calculated from the fatty acid composition. Oils with higher iodine values, i.e., with more unsaturation, polymerize more rapidly in the presence of air. For flaxseed, the high level of linolenic acid is an important quality factor as it is this fatty acid which is responsible for most of flaxseed oil's drying properties. Linolenic acid is also the omega-3 fatty acid considered to contribute to good health in humans and is responsible for the increasing use of whole and ground flaxseed in cereals and baked goods, and flaxseed oil in salads.

Table 4 • No. 1 Canada Western flaxseed
Quality data for 2000 harvest survey of by province

Province	Number of samples	Oil content[1] %			Protein content[2] %			Iodine value		
		Mean	Min.	Max.	Mean	Min.	Max.	Mean	Min.	Max.
Manitoba	81	43.7	38.0	47.3	22.4	18.2	27.9	192	178	202
Saskatchewan	197	44.2	39.9	48.9	22.3	18.3	27.3	195	185	200
Alberta	5	44.8	43.0	47.3	23.3	21.5	25.4	196	190	199
Western Canada[3]	**283**	**44.1**	**38.0**	**48.9**	**22.4**	**18.2**	**27.9**	**194**	**178**	**202**

[1] Dry matter basis
[2] N x 6.25; dry matter basis
[3] Mean values are weighted averages based on estimated production by province (Statistics Canada).

Table 5 • No. 1 Canada Western flaxseed
Fatty acid composition and free fatty acid content for the 2000 harvest survey of by province

Province	Number of samples	Fatty acid composition[1]					Free fatty acids
		C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	
		%	%	%	%	%	%
Manitoba	81	5.4	3.4	19.0	14.3	57.5	0.34
Saskatchewan	197	5.4	3.2	17.5	14.2	59.5	0.25
Alberta	5	5.0	3.2	17.4	14.4	59.6	0.24
Western Canada[2]	**283**	**5.4**	**3.2**	**17.9**	**14.2**	**58.9**	**0.28**

[1] Percentage of total fatty acids including: palmitic (C16:0), stearic (C18:0), oleic (C18:1), linoleic (C18:2), linolenic (C18:3)
[2] Mean values are weighted averages based on estimated production by province (Statistics Canada).

Table 6 • No. 1 Canada Western flaxseed
Comparison of 2000 harvest survey data with recent export shipments

Quality parameter	2000 survey	November exports	1999-2000 exports
Oil content[1], %	44.1	43.9	44.0
Protein content[2],%	22.4	22.3	22.2
Free fatty acids, %	0.28	0.45	0.40
Iodine value	194	194	193
Palmitic acid, % in oil	5.4	5.4	5.4
Stearic acid, % in oil	3.2	3.3	3.3
Oleic acid, % in oil	17.9	17.4	18.1
Linoleic acid, % in oil	14.2	14.9	14.9
Linolenic acid, % in oil	58.9	58.7	58.0

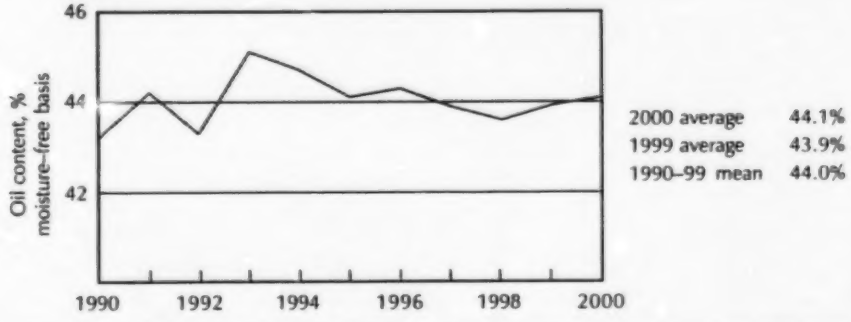
[1] Dry matter basis
[2] N x 6.25; dry matter basis

Oil content

The oil content of 44.1% for No. 1 CW flaxseed from the 2000 survey is slightly higher than the 43.9% in 1999 and similar to the 10-year mean of 44.0%. The oil content of 43.7% for Manitoba samples is significantly lower than 44.2% in Saskatchewan samples and 44.8% in Alberta samples. Compared to 1999, mean oil contents are the same for Manitoba and Alberta, but higher by 0.3% for Saskatchewan. The warm, dry growing conditions in southern regions resulted in those regions having lower oil contents than the reported provincial means. The oil content of No. 1 CW flaxseed samples from producers across western Canada varied from 38.0% to 48.9%.

Table 6 compares the quality of recent flaxseed exports with this year's harvest survey data. As Table 6 shows, the oil content of the November 2000 flaxseed exports averaged 43.9%, similar to the 1999–2000 export mean of 44.0%. This suggests that the oil contents of 2000–2001 flaxseed exports will remain similar to the previous year.

No. 1 Canada Western flaxseed
Oil content of harvest survey samples,1990–2000

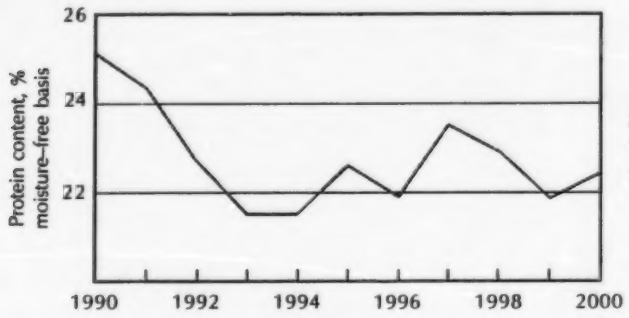


Protein content

The protein content of 22.4% for No. 1 CW flaxseed from the 2000 harvest survey is 0.6% higher than in 1999 but 0.4 % lower than the 10-year mean of 22.8%. As Table 4 shows, Manitoba and Saskatchewan had similar protein contents in 2000. Compared to 1999, the Manitoba and Alberta average protein contents were unchanged, while the Saskatchewan protein is 0.8% higher. The protein content of No. 1 CW flaxseed samples from producers across western Canada varied from 18.2% to 27.9%.

As Table 6 shows, the protein content of 22.3% for November flaxseed exports is similar to the protein content of 22.2% for the 1999–2000 shipping season. The protein content of 2000–2001 flaxseed exports should remain similar to export shipments during the previous season.

No. 1 Canada Western flaxseed
Protein content of harvest survey samples, 1990–2000

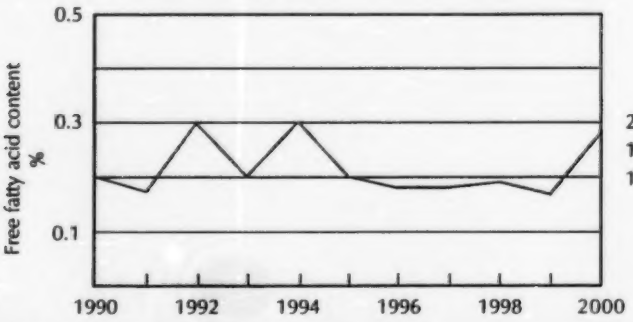


Free fatty acid content

The free fatty acid (FFA) content of 0.3 % in 2000 survey samples is slightly higher than the 1999 and 10-year means. Flaxseed from regions where the harvest was delayed may have higher FFA levels and may account for the overall higher FFA. Because FFA data was not collected on harvest survey samples until 1993, FFA data for earlier years were obtained from inspection composite samples to produce the 1990–99 mean of 0.2%.

As Table 6 shows, as of November 2000 the FFA content of No.1 CW flaxseed exports averaged 0.5%, slightly higher than the 1999–2000 value of 0.4%.

No. 1 Canada Western flaxseed
Free fatty acid content of harvest survey samples, 1990–2000



Fatty acid composition

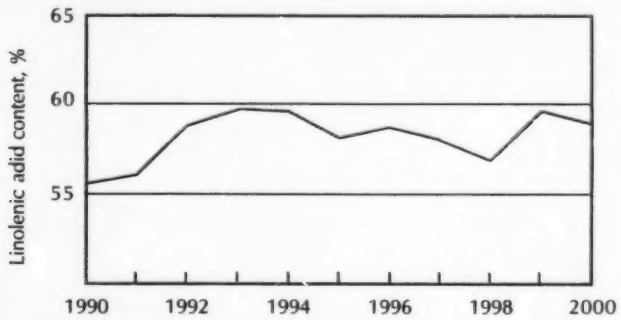
The linolenic acid content in 2000 harvest survey samples is 58.9%, significantly lower than in 1999 at 59.6% but above the 10-year mean of 58.1%. Compared to 1999, the average linolenic acid content decreased by 2.9% in Manitoba samples and increased by 0.1% in those from Saskatchewan.

The average iodine value of the oil is 194 units. This is two units lower than in 1999 but one unit above the 10-year mean of 193 units. The average iodine value decreased by five units in Manitoba and by one unit in Saskatchewan samples. No. 1 CW flaxseed samples from producers across western Canada varied in iodine value from 178 to 202 units.

Oils with iodine values greater than 188 units are desired by the coatings industry for products such as paints, varnishes and inks, while oils with iodine values around 183 units are preferred by the linoleum industry. Iodine value, like oil content, is influenced by growing temperatures and length of photoperiod. Generally, cooler growing conditions and longer photoperiods will result in both higher iodine value and oil content.

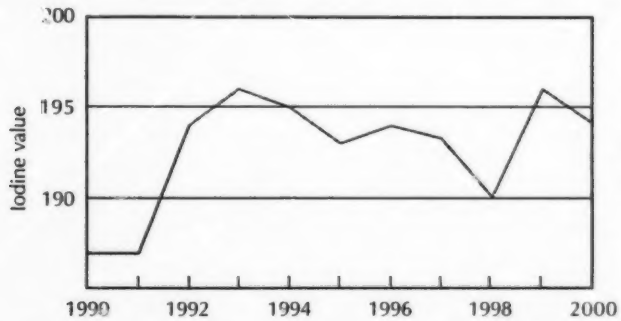
The November 2000 export data in Table 6 shows the linolenic acid content at 58.7% and the iodine value at 194 units, similar to the 1999–2000 mean export values. The No. 1 CW flaxseed exports will likely produce oils with iodine values around 194 units.

No. 1 Canada Western flaxseed
Linolenic acid content of harvest survey samples, 1990–2000



2000 average	58.9%
1999 average	59.6%
1990–99 mean	58.1%

No. 1 Canada Western flaxseed
Iodine value of harvest survey samples, 1990–2000



2000 average	194
1999 average	196
1990–99 mean	193

Methods • Oilseeds

Chlorophyll content

Chlorophyll content is determined by International Organization for Standardization method reference number ISO 10519:1992(E), Rapeseed—Determination of chlorophyll content—Spectrometric method. Results are expressed as milligrams per kilogram (mg/kg), seed basis.

Fatty acid composition

Fatty acid composition is determined by the International Organization for Standardization method reference number ISO 5508:1990 (E), Animal and vegetable fats and oils—Analysis by gas chromatography of methyl esters of fatty acids. A 15m by 0.32mm column with a 0.25mm Supelcowax 10 coating is used. Major and important fatty acids are reported although samples may also contain as much as 1% of other minor fatty acids which are included in the calculations.

Free fatty acid content

Free fatty acid content is determined by a method adapted from the procedure of Ke et al, *Analytica Chemica Acta* 99:387–391 (1978), and is expressed as a percentage by weight of fatty acid of a specified molecular weight in the oil. Oleic acid with a molecular weight of 282 is used.

Glucosinolate content

Glucosinolate content is determined by International Organization for Standardization method reference number ISO 9167–1:1992(E), Rapeseed—Determination of glucosinolate content—Part 1: Method using high performance liquid chromatography. Results are total seed glucosinolates expressed as micromoles per gram (μmol/g), calculated to an 8.5% moisture basis for canola or on a dry matter basis for all mustard seeds.

Iodine value

Iodine value is a measure of unsaturation calculated from the fatty acid composition according to AOCS Recommended Practice Cd 1c-85 as re-approved 1993 and updated 1995, Calculated Iodine Value.

Oil content

Oil content is determined by nuclear magnetic resonance (NMR) according to the International Organization for Standardization, reference number ISO 10565:1992(E) Oilseeds—Simultaneous determination of oil and moisture contents—Method using pulsed nuclear magnetic resonance spectroscopy. A Bruker NMS 110 Minispec NMR Analyzer calibrated with appropriate oilseed samples extracted with petroleum ether is used. Results are reported as a percentage, calculated to a specified moisture basis. Canola is calculated to an 8.5% moisture basis, and flaxseed, solin, soybean and all mustard seeds are calculated on a dry matter basis.

Protein content

Protein content is determined by the AOCS Official Method Ba 4e-93, revised 1995, Combustion method for determination of crude protein, using a LECO FP-428 Nitrogen and Food Protein Determinator. Results are reported as a percentage, N x 6.25, calculated to specified moisture basis. Canola is calculated to an 8.5% moisture basis, and flaxseed, solin, soybean and all mustard seeds are calculated on a dry matter basis.

Commission canadienne des grains
Canadian Grain Commission

Qualité du lin de l'Ouest canadien 2000

James K. Daun
Directeur du programme
des oléagineux et légumineuses

Contact: Douglas R. DeClercq

Téléphone : 204 983-3354
Courriel : ddeclercq@ccg.ca
Télécopieur : 204 983-0724

Laboratoire de recherches sur les grains
Commission canadienne des grains
303, rue Main, pièce 1404
Winnipeg (MB) R3C 3G8
Http://www.ccg.ca

Canada

Table des matières

Sommaire	3
Introduction	4
La météo et la production en revue	5
Échantillons de moisson	7
Qualité du lin récolté en 2000	8
Teneur en huile	9
Teneur en protéines	10
Teneur en acides gras libres	10
Composition des acides gras	11
Méthodologie	13

Tableaux

Tableau 1 • Lin de l'Ouest canadien n° 1 Données qualitatives de l'enquête sur la récolte de 2000	3
Tableau 2 • Lin de l'Ouest canadien n° 1 Composition des acides gras obtenue de l'enquête sur la récolté de 2000	3
Tableau 3 • Superficie ensemencée et production de lin de l'Ouest canadien	7
Tableau 4 • Lin de l'Ouest canadien n° 1 Données qualitatives de l'enquête sur la récolte de 2000 par province	8
Tableau 5 • Lin de l'Ouest canadien n° 1 Composition des acides gras et teneur en acides gras libres selon l'enquête sur la récolte de 2000 par province	8
Tableau 6 • Lin de l'Ouest canadien n° 1 Comparaison des données qualitatives obtenues de l'enquête sur la récolte de 2000 et de celles des exportations récentes	9

Figures

Figure 1 • Carte de l'Ouest du Canada indiquant les régions productrices traditionnelles de lin	4
Lin de l'Ouest canadien n° 1 Teneur en huile les échantillons prélevés durant l'enquête sur la récolte de 1990 à 2000	9
Lin de l'Ouest canadien n° 1 Teneur en protéines selon les échantillons prélevés durant l'enquête sur la récolte de 1990 à 2000	10
Lin de l'Ouest canadien n° 1 Teneur en acides gras libres selon les échantillons prélevés durant l'enquête sur la récolte de 1990 à 2000	11

Lin de l'Ouest canadien n° 1
Teneur en acide linolénique selon les échantillons
prélevés durant l'enquête sur la récolte de 1990 à 2000 12

Lin de l'Ouest canadien n° 1
Indice d'iode des échantillons prélevés durant l'enquête sur la récolte de 1990 à 2000 12

Sommaire

L'enquête menée par la Commission canadienne des grains sur la récolte de lin de l'Ouest canadien a révélé des valeurs moyennes pour la teneur en huile et l'indice d'iode. Par rapport à la moyenne décennale, l'indice d'iode a monté d'une unité et la teneur en protéines a augmenté de 0,1 %. La teneur en protéines, cependant, accuse une baisse de 0,4 %.

Comparativement à 1999, la teneur en huile de 44,1 % affiche une hausse légère, et la teneur en protéines de 22,4 % marque une hausse considérable. Bien que la teneur en huile n'ait varié que légèrement, la teneur en acide linolénique de 58,9 % a baissé, ce qui a donné un indice d'iode de 194, soit un écart négatif de 2 unités par rapport à 1999.

Tableau 1 • Lin de l'Ouest canadien n° 1
Données qualitatives de l'enquête sur la récolte du récolté de 2000

Paramètres qualitatifs	2000	1999	Moyenne de 1990-1999
Teneur en huile[1], %	44,1	43,9	44,0
Teneur en protéines[2], %	22,4	21,8	22,8
Acides gras libres, %	0,3	0,2	0,2
Indice d'iode	194	196	193
Teneur en acide linolénique, % en huile	58,9	59,6	58,1

[1] En matière sèche
[2] N x 6,25; en matière sèche

Tableau 2 • Lin de l'Ouest canadien n° 1
Composition des acides gras[1] obtenue de l'enquête sur le récolté de 2000

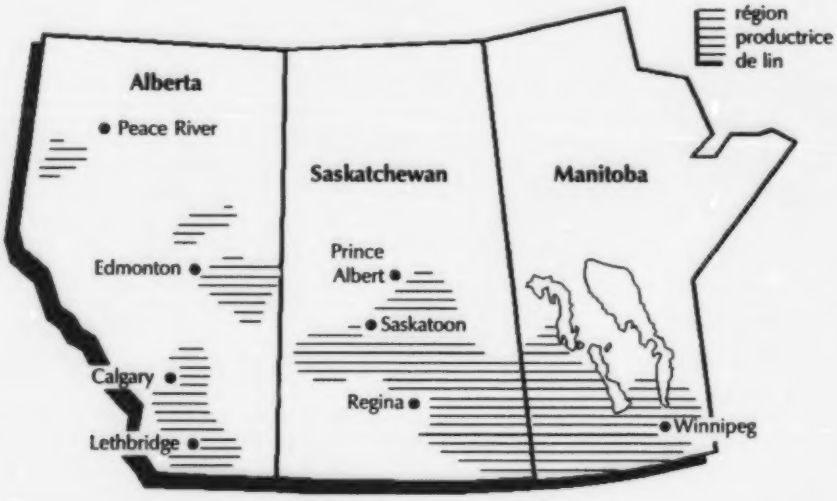
Acides gras, % en huile	2000	1999	Moyenne de 1990-1999
	%	%	%
Acide palmitique	5,4	5,4	5,3
Acide stéarique	3,2	3,1	3,2
Acide oléique	17,9	17,1	18,0
Acide linoléique	14,2	14,7	14,6
Acide linolénique	58,9	59,6	58,1

[1] Pourcentage du total des acides gras dans l'huile, y compris l'acide palmitique (C16:0), l'acide stéarique (C18:0), l'acide oléique (C18:1), l'acide linoléique (C18:2) et l'acide linolénique (C18:3).

Introduction

Le présent rapport renferme les données sur les principaux paramètres qualitatifs du lin de l'Ouest canadien récolté en 2000. Dans le rapport figurent la teneur en huile, en protéines et en acides gras libres ainsi que la composition des acides gras, y compris l'indice d'iode, des échantillons de la récolte ayant servi à l'enquête. Les données proviennent des analyses effectuées sur les échantillons de lin soumis au Laboratoire de recherches sur les grains tout au long de la récolte par les producteurs, les compagnies céréalières et les triturateurs de graines oléagineuses. La carte indique les régions productrices traditionnelles de lin dans l'Ouest canadien.

Figure 1 • Carte de l'Ouest du Canada indiquant les régions productrices traditionnelles de lin



Source: Flax Council of Canada

La méteé et la production en reveue

Conditions météorologiques

Le Service de météorologie et de surveillance des récoltes de la Commission canadienne du blé a fourni les informations sur la météo pour l'enquête sur la récolte de 2000.

Ensemencement

En 2000, l'ensemencement a pu se faire en début juin dans les Prairies, et la date moyenne était en avance d'environ deux semaines de la date habituelle.

L'ensemencement précoce se démarque par rapport au retard enregistré en 1999. En raison des températures supérieures à la normale et des conditions sèches connues en avril et aux deux premières semaines de mai, l'ensemencement s'est fait rapidement et précocement, tout particulièrement au Manitoba et en Alberta. À la deuxième semaine de mai, presque la moitié des semis en Alberta et plus des trois quarts au Manitoba étaient terminés. Les travaux ont progressé plus lentement en Saskatchewan mais ils étaient néanmoins en avance.

L'humidité du sol était considérablement inférieure à la normale dans le Sud et l'Est de l'Alberta et dans l'Ouest de la Saskatchewan en raison des précipitations réduites connues pendant l'automne et l'hiver. Bien que certaines des régions concernées aient bénéficié de pluie pendant les deux dernières semaines de mai, la sécheresse a sévi dans le Sud de l'Alberta et dans certaines parties de l'Ouest de la Saskatchewan pendant toute la saison de croissance.

Conditions de croissance

Les températures fraîches connues pendant les deux dernières semaines de mai et la plupart de juin ont ralenti les premiers stades de développement de la récolte. L'avantage procuré par le semis précoce a ainsi été atténué par le ralentissement de la croissance pendant cette période. En juin, les températures ont accusé une baisse de 1 à 5 degrés Celsius par rapport à la norme dans les Prairies. Les températures plus fraîches ont cependant aidé à minimiser le stress des végétaux dans le Sud de l'Alberta et dans l'Ouest de la Saskatchewan.

En juin, les précipitations ont varié largement, dépassant de loin la moyenne dans l'Est des Prairies et étant considérablement inférieures à la norme dans le Sud de l'Alberta. Les régions de la Saskatchewan touchées par la sécheresse ont reçu des pluies en juin, ce qui a grandement réduit la superficie affectée. La zone ouest centrale de la province n'a bénéficié que dans une moindre mesure de ces pluies.

Les températures se sont rapprochées de la norme en juillet, ce qui a favorisé le développement des végétaux. Une bonne partie des Prairies a enregistré des pluies fréquentes et abondantes en juillet et des précipitations records ont été observées à divers endroits dans l'Est des Prairies. Bien que le temps couvert et pluvieux ait ralenti la croissance légèrement, le développement marquait en moyenne une semaine d'avance à la fin du mois. Les pluies ont suscité des craintes relativement aux maladies, notamment dans les régions est. Dans le Sud de l'Alberta, cependant, il n'est tombé que de 3 à 7 mm de pluie en juillet. Les conditions sèches ainsi que les températures chaudes ont nui considérablement au développement des végétaux et, en bout de ligne, les rendements étaient de beaucoup inférieurs à la moyenne de la région. Vers le milieu de juillet, des gelées survenues dans le Nord-Est et le Centre-Est de la Saskatchewan ont endommagé les cultures céréalières et oléagineuses qui étaient alors au stade de la floraison.

Conditions de récolte

La récolte a commencé pendant les deux premières semaines d'août au Manitoba et en Alberta, où l'on a observé un semis et une maturation précoces. En Saskatchewan et dans certaines régions de l'Alberta, cependant, on n'a pas pu procéder à la récolte avant la troisième semaine de septembre. Les conditions météorologiques observées en septembre n'étaient pas propices aux travaux de récolte. Ainsi, on a enregistré des températures inférieures à la normale (soit de 1 à 2° C) et des pluies abondantes pendant tout le mois. Les pluies abondantes tombées pendant la première semaine de septembre ont causé des dégâts considérables dans les Prairies. Sont venues s'ajouter les conditions humides des semaines suivantes, ce qui a entraîné la germination des céréales et des oléagineux à certains endroits. Une grande gelée survenue à la troisième semaine de septembre a endommagé les végétaux dans la région de la rivière de la Paix.

Informations sur la production et les grades

Le tableau 3 indique que les agriculteurs de l'Ouest canadien ont ensemencé 595 milliers d'hectares en lin en 2000, soit un repli de 26 % par rapport à 1999. Les rendements de 2000 sont estimés à 1 200 kg/ha, ce qui constitue une baisse par rapport aux 1300 kg/ha enregistrés en 1999 et à la moyenne décennale de 1302 kg/ha. En raison du recul des superficies et de la baisse des rendements, la production totale de lin de l'Ouest canadien (694 milliers de tonnes) a diminué de 32 % selon les estimations de Statistique Canada parues le 5 décembre 2000 dans la Série de rapports sur les grandes cultures, n° 8. La Saskatchewan a réalisé 68 % de la production de 2000 et le Manitoba 30 %. L'Alberta, qui avait produit presque 4 % du lin en 1999, n'en a produit que 2 % en 2000.

Tableau 3 • Superficie ensemencée et production de lin de l'Ouest canadien

	Superficie ensemencée[1] en milliers d'hectares		Production[1] en milliers de tonnes		Production moyenne[2] en milliers de tonnes
	2000	1999	2000	1999	1990–99
Manitoba	176	210	206	272	328
Saskatchewan	405	567	470	711	471
Alberta	14	32	18	39	40
Ouest du Canada	**595**	**809**	**694**	**1022**	**838**

[1] Source – *Série de rapports sur les grandes cultures, nº 8,* 3 décembre 2000, Statistique Canada
[2] Source – *Série de rapports sur les grandes cultures,* estimations finales révisées pour 1990-1999

Échantillons utilisés aux fins de l'enquête sur la récolte

Les échantillons utilisés par la Commission canadienne des grains pour l'enquête sur la récolte du lin ont été soumis par des producteurs, des usines de trituration et des installations de manutention du grain de l'Ouest canadien. Les échantillons sont nettoyés pour enlever les impuretés avant les analyses. Les analyses servent à déterminer la teneur en huile et en protéines et l'indice d'iode au moyen d'un spectromètre à balayage dans le proche infrarouge de modèle NIRSystems 6500. L'étalonnage de l'appareil et la contre-vérification de l'étalonnage se font en fonction de la méthode de référence pertinente. Des échantillons composites servent à analyser la teneur en acides gras libres et la composition des acides gras. Les échantillons composites sont préparés en mélangeant les échantillons de lin de l'Ouest canadien nº 1 de chaque province.

L'enquête sur la récolte de cette année visait 306 échantillons, dont 283 ont été classés comme du lin de l'Ouest canadien nº 1. Ainsi, 96 échantillons provenaient du Manitoba et 197 de la Saskatchewan pour la période allant du 1er septembre au 15 décembre 2000. On n'a reçu que cinq échantillons de l'Alberta, ce qui n'étonne point compte tenu du recul de 50 % des emblavures dans cette province (comparativement à un recul généralisé de 26 % des superficies de lin dans les Prairies). Les facteurs de pondération utilisés pour calculer les moyennes provinciales et celles de l'Ouest canadien ont été établis à partir de la production moyenne des cinq dernières années de chaque district agricole et des estimations de production des provinces publiées par Statistique Canada dans la Série de rapports sur les grandes cultures, nº 8, le 5 décembre 2000.

Remerciements

La CCG remercie de leur collaboration les producteurs de lin, les installations de manutention des grains et les usines de trituration des graines oléagineuses de l'Ouest canadien pour les échantillons de lin récoltés en 2000 qu'ils lui ont gracieusement fournis. La CCG remercie également le Service de la météorologie et de la surveillance des récoltes de la Commission canadienne du blé de son bilan de la saison de croissance de 2000. Elle souhaite aussi reconnaître la contribution des inspecteurs de grains des Services à l'industrie, qui ont procédé au classement des échantillons de lin endommagé, ainsi que celle du personnel du Laboratoire de recherches sur les grains, qui a effectué les analyses et rédigé le rapport connexe.

Qualité du lin de l'Ouest canadien de 2000

Les tableaux 4 et 5 contiennent des données détaillées sur la qualité du lin de l'Ouest canadien récolté en 2000. Le nombre d'échantillons recueillis de chaque province ne représente pas forcément la production ou la distribution des grades réelles. Cependant, on disposait d'un nombre suffisant d'échantillons pour obtenir des données représentatives de la qualité du lin de chaque province. Pour calculer les valeurs moyennes de l'Ouest canadien, les moyennes provinciales sont pondérées à partir de la production et la distribution des grades estimées par Statistique Canada.

Les teneurs en huile et en protéines donnent une indication quantitative du rendement des graines en huile et, par conséquent, en tourteau protéique pour les animaux. L'indice d'iode renseigne sur l'insaturation générale des huiles et est calculé à partir de la composition des acides gras. Les huiles ayant des indices d'iode plus élevés, c'est-à-dire une insaturation plus importante, polymérisent plus rapidement lorsqu'elles sont exposées à l'air. Dans le cas du lin, la teneur élevée en acide linolénique constitue un facteur de la qualité, puisque c'est cet acide gras qui est responsable de la plupart des propriétés de séchage de l'huile de lin. L'acide linolénique est aussi l'acide gras oméga 3 que l'on considère comme l'acide contribuant à la bonne santé des humains et la raison pour laquelle les graines de lin (entières ou moulues) sont de plus en plus utilisées comme composant de certains produits de boulangerie et de céréales, et pour laquelle on incorpore davantage l'huile de lin aux salades.

Tableau 4 • Lin de l'Ouest canadien n° 1
Données qualitatives de l'enquête sur la récolte de 2000 par province

Province	N^bre d'échantillons	Teneur en huile[1] %			Teneur en protéines[2] %			Indice d'iode		
		Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.
Manitoba	81	43,7	38,0	47,3	22,4	18,2	27,9	192	178	202
Saskatchewan	197	44,2	39,9	48,9	23,3	18,3	27,3	195	185	200
Alberta	5	44,8	43,0	47,3	23,3	21,5	25,4	196	190	199
Ouest du Canada[3]	**283**	**44,1**	**38,0**	**48,9**	**22,4**	**18,2**	**27,9**	**194**	**178**	**202**

[1] En matière sèche
[2] N x 6.25; en matière sèche
[3] Les valeurs sont les moyennes pondérées basées sur la production entimée par province (Statistique Canada).

Tableau 5 • Lin de l'Ouest canadien n° 1
Composition des acides gras et teneur en acides gras libres selon l'enquête sur la récolte de 2000 par province

Province	N^bre d'échantillons	Composition des acides gras[1] C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	Acides gras libres
		%	%	%	%	%	%
Manitoba	81	5,4	3,4	19,0	14,3	57,5	0,34
Saskatchewan	197	5,4	3,2	17,5	14,2	59,5	0,25
Alberta	5	5,0	3,2	17,4	14,4	59,6	0,24
Ouest du Canada[2]	**283**	**5,4**	**3,2**	**17,9**	**14,2**	**58,9**	**0,28**

[1] % du total des acides gras, y compris les acides suivants : palmitique (C16:0), stéarique (C18:0), oléique (C18:1), linoléique (C18:2) et linolénique (C18:3).
[2] Les valeurs sont les moyennes pondérées basées sur la production estimée par province (Statistique Canada).

Tableau 6 • Lin de l'Ouest canadien n° 1
Comparaison des données qualitatives obtenues de l'enquête sur la récolté de 2000 et de celles des exportations récentes

Paramètres qualitatifs	Enquête de 2000	Exportations de novembre	Exportations de 1999-2000
Teneur en huile[1], %	44,1	43,9	44,0
Teneur en protéines[2], %	22,4	22,3	22,2
Acides gras libres, %	0,28	0,45	0,40
Indice d'iode	194	194	193
Acide palmitique, % de l'huile	5,4	5,4	5,4
Acide stéarique, % de l'huile	3,2	3,3	3,3
Acide oléique, % de l'huile	17,9	17,4	18,1
Acide linoléique, % de l'huile	14,2	14,9	14,9
Acide linolénique, % de l'huile	58,9	58,7	58,0

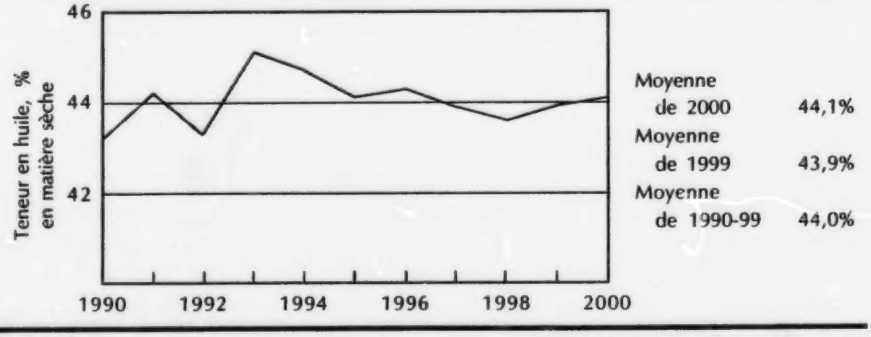
[1] En matière sèche
[2] N x 6,25; en matière sèche

Teneur en huile

La teneur en huile de 44,1 % du lin de l'Ouest canadien n° 1 obtenue dans le cadre de l'enquête sur la récolte de 2000 marque une légère hausse par rapport à la valeur de 43,9 % enregistrée en 1999 et à la moyenne décennale de 44,0 %. La teneur en huile de 43,7 % du lin du Manitoba est considérablement inférieure à celle du lin de la Saskatchewan (44,2 %) et de l'Alberta (44,8 %). Comparativement à 1999, les valeurs moyennes du Manitoba et de l'Alberta n'ont pas varié, tandis que celle de la Saskatchewan a augmenté de 0,3 %. Dans les régions plus au sud, les conditions de croissance chaudes et sèches connues ont fait que le lin de ces régions affiche une teneur en huile inférieure aux moyennes provinciales. La teneur en huile des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 soumis par les producteurs de l'Ouest canadien variait de 38,0 % à 48,9 %.

Dans le tableau 6, on fait la comparaison entre la qualité des exportations récentes de lin et les données obtenues de l'enquête sur la récolte de 2000. Ainsi, la teneur en huile des exportations effectuées en novembre 2000 était en moyenne de 43,9 %, se rapprochant de la moyenne de 44,0 % des exportations de 1999-2000. On peut en déduire que la teneur en huile des exportations de lin de 2000-2001 ne variera pas sensiblement par rapport à la dernière campagne.

Lin de l'Ouest canadien n° 1
Teneur en huile selon les échantillons prélevés durant l'enquête sur la récolte de 1990 à 2000

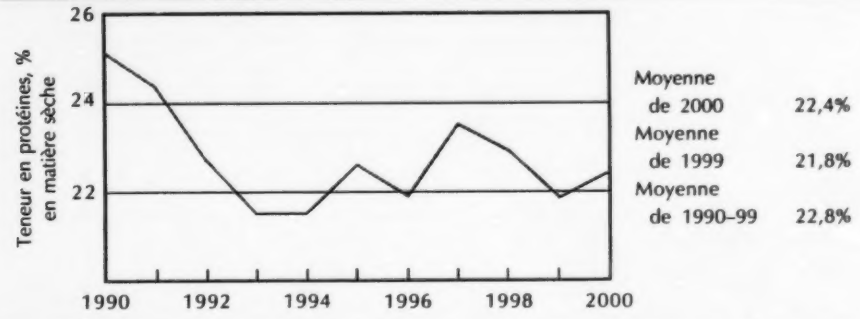


Teneur en protéines

La teneur en protéines de 22,4 % du lin de l'Ouest canadien n° 1 obtenue dans le cadre de l'enquête sur la récolte de 2000 est de 0,6 % supérieure à celle enregistrée en 1999, mais elle marque une baisse de 0,4 % par rapport à la moyenne décennale de 22,8 %. Comme l'indique le tableau 4, le lin de 2000 du Manitoba et celui de la Saskatchewan ont affiché des valeurs semblables. Par rapport à 1999, la teneur en protéines moyenne calculée pour le Manitoba et l'Alberta n'a pas changé, tandis que celle de la Saskatchewan est en hausse de 0,8 %. La teneur en protéines des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 soumis par les producteurs de l'Ouest canadien variait de 18,2 % à 27,9 %.

Comme l'indique le tableau 6, la teneur en protéines des exportations de lin effectuées en novembre se situe à 22,3 %, ce qui se rapproche de la moyenne de 22,2 % enregistrée pour la saison de navigation 1999-2000. La teneur en protéines des exportations de lin de 2000-2001 ne devrait pas varier sensiblement par rapport à la dernière campagne.

Lin de l'Ouest canadien n° 1
Teneur en protéines selon les échantillons prélevés durant l'enquête sur la récolte de 1990 à 2000

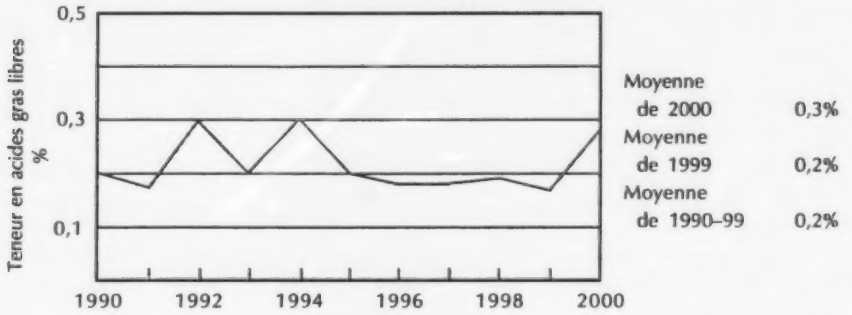


Teneur en acides gras libres

Les échantillons de lin prélevés dans le cadre de l'enquête sur la récolte de 2000 avaient une teneur en acides gras libres moyenne de 0,3 %, ce qui marque une légère hausse par rapport à la moyenne de 1999 et à la moyenne décennale. Le lin provenant des régions où la récolte a été retardée pourrait afficher une teneur plus élevée, ce qui pourrait expliquer la hausse générale. Vu que les données sur les acides gras libres des années précédentes n'ont pas été recueillies avant 1993, les données sur les acides gras libres des années précédentes ont été recueillies des échantillons composites d'inspection pour obtenir la moyenne de 0,2 % de 1990-1999.

Tel qu'il paraît dans le tableau 6, la teneur en acides gras libres obtenue en novembre 2000 pour les exportations de lin de l'Ouest canadien n° 1 se situait en moyenne à 0,5 %, soit une petite augmentation par rapport à la moyenne de 0,4 % de 1999-2000.

Lin de l'Ouest canadien n° 1
Teneur en acides gras libres selon les échantillons prélevés durant l'enquête sur la récolte de 1990 à 2000



Compostion des acides gras

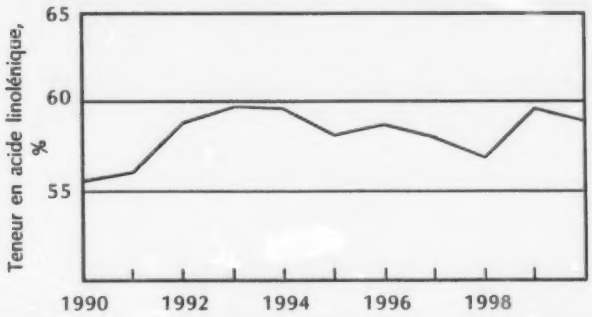
La teneur en acide linolénique de 58,9 % obtenue des échantillons prélevés dans le cadre de l'enquête sur la récolte de 2000 marque une réduction considérable depuis 1999 (59,6 %) mais elle est toujours supérieure à la moyenne décennale de 58,1 %. Depuis 1999, la teneur moyenne en acide linolénique a baissé de 2,9 % en ce qui concerne les échantillons du Manitoba et a augmenté de 0,1 % en ce qui concerne les échantillons de la Saskatchewan.

L'indice d'iode moyen de l'huile est de 194 unités. Il s'agit d'une baisse de deux unités par rapport à 1999. Cependant, cette valeur est supérieure d'une unité à la moyenne décennale de 193. L'indice d'iode moyen obtenu des échantillons du Manitoba et de la Saskatchewan est inférieur de cinq unités et d'une unité respectivement à la moyenne générale. Les échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 soumis par les producteurs de l'Ouest canadien affichait une valeur allant de 178 à 202 unités.

Les huiles ayant un indice d'iode supérieur à 188 unités sont recherchées par les fabricants de peinture, de vernis et d'encre, tandis que l'industrie du linoléum s'intéresse davantage aux huiles ayant une valeur de 183 unités. L'indice d'iode, tout comme la teneur en huile, est affecté par les températures qui règnent durant la période de croissance et par la durée d'éclairement. En général, des conditions de croissance plus fraîches et des durées d'éclairement plus longues donneront un indice d'iode et une teneur en huile plus élevés.

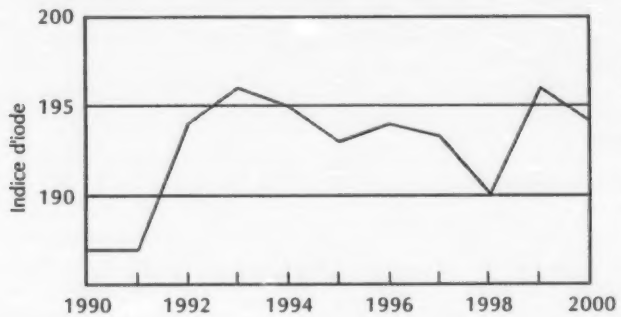
Les données sur les exportations de novembre 2000, que renferme le tableau 6, indiquent une teneur en acide linolénique de 58,7 % et un indice d'iode de 194 unités, soit des chiffres qui se rapprochent des valeurs moyennes des exportations de 1999-2000. On s'attend à ce que le lin de l'Ouest canadien n° 1 exporté donne une huile ayant un indice d'iode d'environ 194 unités.

Lin de l'Ouest canadien n° 1
Teneur en acide linolénique selon les échantillons prélevés durant l'enquête sur la récolte de 1990 à 2000



Moyenne de 2000	58,9%
Moyenne de 1999	59,6%
Moyenne de 1990-99	58,1%

Lin de l'Ouest canadien n° 1
Indice d'iode des échantillons prélevés durant l'enquête sur la récolte de 1990 à 2000



Moyenne de 2000	194
Moyenne de 1999	196
Moyenne de 1990–99	193

Méthodologie

Composition des acides gras

La composition des acides gras est déterminée par la méthode de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) nº 5508:1990(F), — *Corps gras d'origines animale et végétale – Analyse par chromatographie en phase gazeuse des esters méthyliques d'acides gras*. On utilise une colonne de 15 m sur 0,32 mm enduite d'une couche de 0,25 µm de Supelcowax de 10. Les acides gras principaux et importants sont déclarés, bien que les échantillons peuvent aussi contenir jusqu'à 1 % d'autres acides gras mineurs qui sont inclus dans les calculs.

Indice d'iode

L'indice d'iode détermine l'insaturation calculée à partir de la composition des acides gras, en fonction de la pratique nº Cd 1c-85 recommandée par l'AOCS, selon sa réapprobation en 1993 et sa mise à jour 1995, Indice d'iode calculé.

Teneur en acides gras libres

La teneur en acides gras libres est déterminée selon la méthode adaptée de la méthode décrite dans *Ke et coll., Analytica Chemica Acta* 99:387-391 (1978) et est exprimée en pourcentage pondéral d'acides gras d'un poids moléculaire spécifiée dans l'huile. On utilise l'acide oléique avec un poids moléculaire de 282.

Teneur en chlorophylle

La teneur en chlorophylle est déterminée selon la méthode de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) nº 10519:1992(F), *Graines de colza – Détermination de la teneur en chlorophylle – Méthode spectrométrique*. Les résultats sont exprimés en milligrammes par kilogramme sur la base d'une graine.

Teneur en glucosinolates

La teneur en glucosinolates est déterminée selon la méthode de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) nº 9167-391(F), *Graines de colza – Dosage des glucosinolates – Partie 1: Méthode par chromatographie liquide à haute performance*. Les résultats sont les glucosinolates totaux sur la base d'une graine entière exprimés comme micromoles par gramme (µmol/g) selon le taux d'humidité de 8,5 % pour le canola et selon la matière sèche pour toutes les graines de moutarde.

Teneur en huile

La teneur en huile est déterminée par la résonance magnétique nucléaire (RMN) selon la méthode de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) nº 10565:1998(F) *Graines oléagineuses – Détermination simultanée de la teneur en huile et en eau – Méthode par spectrométrie par résonance magnétique nucléaire pulsée*. Les résultats ont été obtenus à l'aide d'un analyseur de résonance magnétique nucléaire de modèle Bruker NMS 110 Minispec calibré avec les échantillons d'oléagineux pertinents extraits d'éther de pétrole. Les résultats sont exprimés en pourcentage, calculés selon le taux d'humidité précisé. Le canola est calculé selon le taux d'humidité de 8,5 %, et le lin, le solin, le soja et toutes les graines de moutarde sont calculés selon la matière sèche.

Teneur en protéines

La teneur en protéines est déterminée selon la méthode officielle nº Ba4e-93 de l'AOCS, révisée en 1995, Méthode de combustion pour déterminer la protéine brute, à l'aide de l'appareil de dosage de l'azote de modèle LECO FP-428. Les résultats sont exprimés en pourcentage, N x 6,25, calculé selon un taux d'humidité précisé. Le canola est calculé selon le taux d'humidité de 8,5 %, et le lin, le solin, le soja et toutes les graines de moutarde sont calculés selon la matière sèche.